

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-345321

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl. G06T 1/00
H04N 1/60
H04N 1/46
H04N 9/64

(21)Application number : 11-031756

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 09.02.1999

(72)Inventor : TAKAHASHI AKIHIKO

(30)Priority

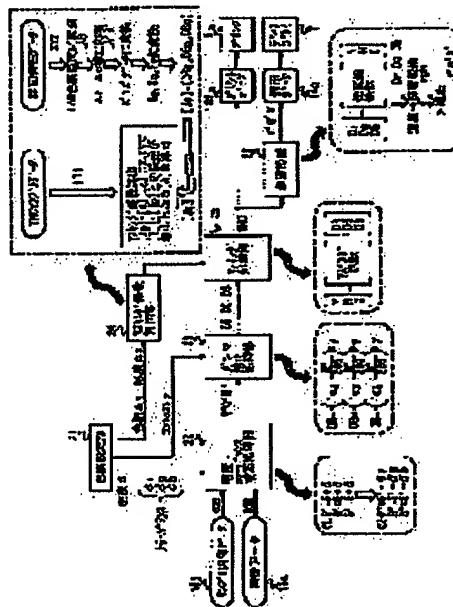
Priority number : 10 91732 Priority date : 03.04.1998 Priority country : JP

(54) COLOR PICTURE PROCESSOR, AND STORAGE MEDIUM HAVING STORED COLOR PICTURE PROCESSING CONTROL PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an adjusting result which uniquely corresponds to the adjustment quantity at the time of processing picture data and adjusting color tone.

SOLUTION: A sample picture data 13g or picture data 13a is sequentially corrected in a lightness/color balance correction processing part 22, a gamma correction processing part 23 and a masking processing part 25 based on the adjustment parameter on the adjustment of a color tone which is set in a color tone setting part 21. The correction processings are executed not in the setting order of the adjustment parameter in the color tone setting part 21 but always in a constant processing order on sample picture data 13g and picture data 13a. Sample picture data 13g which are thus processed are converted into display data 14e in an inverse conversion part 26 and is displayed on a display 7. An operator can set the adjustment parameter while the color tone of a sample picture displayed on the display 7 is confirmed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-345321

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 6 T 1/00
H 0 4 N 1/60
1/46
9/64

識別記号

F I

G 0 6 F 15/66
H 0 4 N 9/64
1/40
1/46

3 1 0
Z
D
Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-31756

(22) 出願日 平成11年(1999) 2 月 9 日

(31) 優先権主張番号 特願平10-91732

(32) 優先日 平10(1998) 4 月 3 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 高橋 秋彦

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

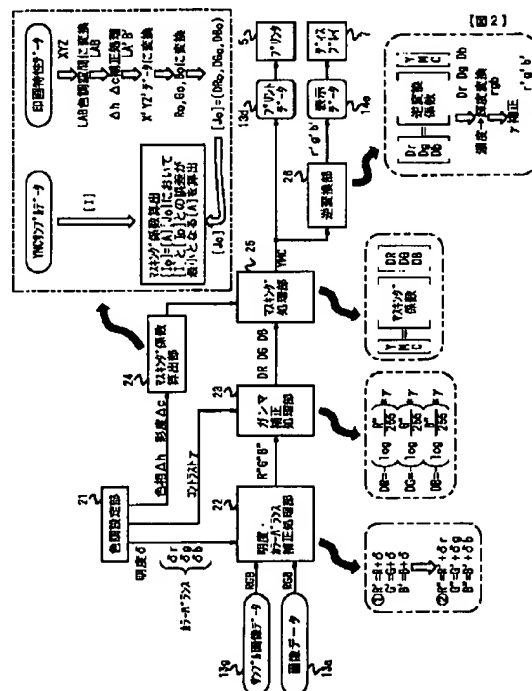
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 カラー画像処理装置およびカラー画像処理制御プログラムを記憶した記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 画像データを処理して色調を調整する際に、調整量に一義的に対応した調整結果を得る。

【解決手段】 色調設定部21で設定される色調の調整に関する調整パラメータに基づき、サンプル画像データ13gあるいは画像データ13aは、明度・カラーバランス補正処理部22、ガンマ補正処理部23、そしてマスキング処理部25において順次補正処理が行われる。これらの補正処理は、色調設定部21における上記調整パラメータの設定順序によらず、サンプル画像データ13gおよび画像データ13aに対して常に一定の処理順番で行われる。上述した処理がなされたサンプル画像データ13gは、逆変換部26で表示データ14eに変換されてディスプレイ7に表示される。オペレータは、ディスプレイ7に表示されるサンプル画像の色調を確認しながら調整パラメータの設定を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データの色調を調整する際に参照される複数の調整パラメータを設定するパラメータ設定手段と、

前記パラメータ設定手段により設定された前記調整パラメータの設定順番によらず、常に同じ所定の処理手順に従って前記画像データを処理することにより前記色調の調整を行う色調調整手段とを有することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のカラー画像処理装置において、

前記パラメータ設定手段により設定された前記調整パラメータを記録装置に記録、または前記記録装置から読み出しするパラメータ記録読み出し手段と、

新規調整パラメータを入力する新規調整パラメータ入力手段と、

前記新規パラメータ入力手段により前記新規調整パラメータが入力されることに応答して、前記色調整手段による色調の調整が行われる前のオリジナル画像データをコピーする画像データコピー手段とをさらに有し、

前記色調調整手段は、前記新規調整パラメータ入力手段により入力された前記新規調整パラメータと、前記パラメータ記録読み出し手段の読み出した前記調整パラメータとに基づき、前記画像データコピー手段によりコピーされた前記画像データに対して色調の調整を行い、前記パラメータ記録読み出し手段は、前記新規調整パラメータを、前記パラメータ記録読み出し手段の読み出した前記調整パラメータに追加して前記記録装置に記録することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のカラー画像処理装置において、

前記パラメータ設定手段により設定された前記調整パラメータを一括して記録または読み出し可能な第 2 記録装置をさらに有することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のカラー画像処理装置において、

前記色調調整手段は、第 1 の色空間における前記画像データの処理と、前記第 1 の色空間とは異なる少なくとも第 2 の色空間における前記画像データの処理とを行う際に、常に第 1 の色空間における前記画像データの処理を先に行うことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のカラー画像処理装置において、

前記色調調整手段は、ひとつの色空間内における前記画像データの処理の種類数が複数の場合、前記画像データの処理を常に同じ所定の順番に従って行うことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 6】 画像データの色調を調整するカラー画像処理制御プログラムを記憶する記憶媒体であって、

前記記憶媒体は、

前記画像データの色調を調整する際に参照される複数の調整パラメータを設定する設定手順と、

前記複数の調整パラメータの設定順序によらず、常に同じ所定の処理手順に従って前記画像データを処理することにより前記色調の調整を行う色調調整手順とを記憶していることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のカラー画像処理制御プログラムを記憶した記憶媒体であって、

前記記憶媒体は、

記録装置から前記調整パラメータを読み出すパラメータ読み出し手順と、

新規調整パラメータが入力されることに応答して、前記色調調整手順による色調の調整が行われる前のオリジナル画像データをコピーする画像データコピー手順と、

前記パラメータ読み出し手順により読み出された前記調整パラメータと前記新規調整パラメータとを前記記録装置に記録するパラメータ記録手順とをさらに記憶し、

前記色調調整手順は、前記パラメータ読み出し手順により読み出された前記調整パラメータと前記新規調整パラメータとに基づき、前記画像データコピー手順によりコピーされた前記画像データに対して色調の調整を行う手順を含むことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 8】 請求項 7 に記載のカラー画像処理制御プログラムを記憶した記憶媒体において、

前記調整パラメータの記録、または読み出しが指示された場合に、複数の前記調整パラメータを第 2 記録装置に一括して記録、または前記第 2 記録装置から一括して読み出しを行う手順をさらに記憶していることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 9】 請求項 6 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のカラー画像処理制御プログラムを記憶した記憶媒体において、

第 1 の色空間における前記画像データの処理と、前記第 1 の色空間とは異なる少なくとも第 2 の色空間における前記画像データの処理とを行う際に、常に第 1 の色空間における前記画像データの処理を先に行う手順を記憶していることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 10】 請求項 6 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のカラー画像処理制御プログラムを記憶した記憶媒体において、

ひとつの色空間内における前記画像データの処理が複数種類の場合、前記画像データの処理を常に同じ所定の順番に従って行う手順を記憶していることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 11】 請求項 6 ～ 10 のいずれか 1 項に記載のカラー画像処理制御プログラムを記憶した記憶媒体において、

前記カラー画像処理制御プログラムは、画像記録装置の画像記録動作を制御するためのドライバプログラムであ

ることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 1 2】 請求項 2 に記載のカラー画像処理装置において、

前記色調調整手段により調整された前記画像データを表示する表示手段をさらに有することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 1 3】 請求項 6 に記載のカラー画像処理プログラムを記憶した記憶媒体であって、

前記色調調整手段により調整された前記画像データを外部の表示手段に表示する手順をさらに記憶していることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データに対して色調や色ずれの補正を行うカラー画像処理装置およびカラー画像処理制御プログラムを記憶した記憶媒体に関するもので、更に詳しくは色補正の際に設定される複数の調整パラメータに基づいて色補正を行った場合に、この調整パラメータの設定値に対して一義的に対応した色補正結果を得ることの可能な画像処理装置およびカラー画像処理制御プログラムを記憶した記憶媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】画像データの色補正が可能なアプリケーションソフトとして、レタッチソフトと呼ばれるものがある。このレタッチソフトは、外部機器からコンピュータ内に入力された写真画像等の画像データに色補正やフィルタリング等の画像処理を施すものである。

【0 0 0 3】 上述のレタッチソフトを用いて画像データに色補正を行う場合、オペレータは明度、彩度、色相、カラーバランス、コントラストなどに関する調整パラメータを増減させる。これらの調整パラメータについて、彩度と色相とをひとまとめに、そしてコントラストと明度とをひとまとめに記録および読み出しが可能となっているものがある。この場合、オペレータはコンピュータを操作して外部記憶装置等から所望の画像データを読み出し、次いで保存しておいた調整パラメータを読み出すことにより、いつでも一定の色補正がなされた画像を得ることが可能である。

【0 0 0 4】

*

データ 1 : (1 1 0 , 1 0 0 , 1 0 0) … 結果 (A)

データ 2 : (1 0 , 2 4 5 , 2 4 5) … 結果 (B)

【0 0 1 0】 - パターン 2 の処理手順 - パターン 2 のカラーバランス補正により、データ 1、データ 2 は以下のように変化する。

データ 1 : (1 0 0 , 9 0 , 9 0)

*

データ 1 : (1 1 0 , 1 0 0 , 1 0 0) … 結果 (A')

データ 2 : (1 0 , 2 5 5 , 2 5 5) … 結果 (B')

【0 0 1 2】 パターン 1 の処理手順による補正結果と、パターン 2 の処理手順による補正結果とを比較すると、データ 1 に関しては結果 (A) と結果 (A') とは同じ

* 【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述のレタッチソフトでは、上述した調整パラメータの設定順序や外部記憶装置等からの読み出し順序によっては、調整パラメータが同じでも得られる画像の色調が異なる場合があった。これについて図 5 を参照して説明する。

【0 0 0 5】 図 5 は、R、G、B 各 2 5 6 階調 (0 ~ 2 5 5) のオリジナル画像データに対して、相異なる二つの補正処理手順で明度、カラーバランスの補正を施す例を示す。すなわち、パターン 1 の処理手順においてはオリジナル画像データに対して明度補正を、次いでカラーバランス補正を施す例を、パターン 2 の処理手順においてはオリジナル画像データに対してカラーバランス補正を、次いで明度補正を施す例を示す。パターン 1 の処理手順およびパターン 2 の処理手順において明度およびカラーバランスの補正量はそれぞれ同じである。なお、ここでは説明の煩雑化を防ぐため、1 ピクセル分のデータを例に説明する

【0 0 0 6】 オリジナル画像データとしては (R、G、B) = (1 0 0 , 1 0 0 , 1 0 0) のデータ 1 と、

(R、G、B) = (0 , 2 5 5 , 2 5 5) のデータ 2 とを用いる場合を例にとって説明する。

【0 0 0 7】 - パターン 1 の処理手順 -

パターン 1 の明度補正により、データ 1、データ 2 は以下のように変化する。

データ 1 : (1 1 0 , 1 1 0 , 1 1 0)

データ 2 : (1 0 , 2 5 5 , 2 5 5)

【0 0 0 8】 明度補正後のデータ 2 において、G、B データに変化が無いのは、2 5 5 が上限の値であるからである。つまり R、G、B のデータに対して補正を施した結果の値が、2 5 5 を越す場合には、これらのデータはオーバーフローし、2 5 5 とされる。同様に 0 を下回る場合には 0 とされる。以上のように、上記例ではデータ 2 の明度補正結果に補正值が必ずしも反映されていない。これに対してデータ 1 の明度補正結果には補正值が反映されている。

【0 0 0 9】 続いて、パターン 1 の処理手順におけるカラーバランス補正により、データ 1、データ 2 は以下のように変化する。

* データ 2 : (0 , 2 4 5 , 2 4 5)

【0 0 1 1】 続いて、パターン 2 の処理手順における明度補正により、データ 1、データ 2 は以下のように変化する。

である。ところが、データ 2 に関しては結果 (B) と結果 (B') とでは異なった補正結果となっている。この理由は、上述したようにパターン 1 の処理手順における

明度補正の過程でデータにオーバーフローを生じたのに対し、パターン 2 の処理手順におけるカラーバランス補正および明度補正の過程ではオーバーフローを生じなかったためである。

【0013】以上では、一つの色空間（以上の場合では RGB 色空間）の中で画像データに施す補正の手順が異なると、補正値が同じであっても、補正結果は必ずしも同じにはならない例について説明した。このような現象は、相異なる複数の色空間の中で色補正を行う場合に、その色補正の手順が異なっている場合もある。つまり、ある画像データに対して RGB 色空間で明度およびカラーバランスの補正を行い、続いて $L * a * b$ 色空間（以下、これを LAB 色空間と称する）で色相および彩度の補正を行った場合と、同じ画像データに対して LAB 色空間で色相および彩度の補正を行い、続いて RGB 色空間で明度およびカラーバランスの補正を行った場合とで補正結果が異なる場合がある。

【0014】これは、以下のような理由による。すなわち、各色 256 階調の RGB データにより表現される RGB 色空間の範囲を LAB 色空間に移してみると、LAB 色空間での表現可能範囲に比べて限られたものになってしまう。そのため、ある色調の補正を行う際の途中の段階で、RGB 色空間での画像データに上述したオーバーフローの生じる場合がある。このため、相異なる色空間の中で色補正を行う際に、その色補正の手順が異なっていると色調の補正結果も異なる現象を生じる場合がある。

【0015】本発明の目的は、画像データの色調の調整に際し、調整量に対応して一定の調整結果を得ることの可能なカラー画像処理装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】一実施の形態を示す図 1 および図 2 に対応付けて本発明を説明する。

(1) 請求項 1 に記載の発明に係るカラー画像処理装置は、画像データの色調を調整する際に参照される複数の調整パラメータを設定するパラメータ設定手段 21 と；パラメータ設定手段 21 により設定された調整パラメータの設定順番によらず、常に同じ所定の処理手順に従って画像データ 13a を処理して色調の調整を行う色調調整手段 22 ~ 25 とを有することにより上述した目的を達成する。

(2) 請求項 2 に記載の発明に係るカラー画像処理装置は、パラメータ設定手段 21 により設定された調整パラメータを記録装置 3 に記録、または記録装置 3 から読み出しするパラメータ記録読み出し手段 11 および 13 f と；新規調整パラメータを入力する新規調整パラメータ入力手段 4 および 6 と；新規調整パラメータ入力手段 4 および 6 により新規調整パラメータが入力されることに応じて、色調整手段 22 ~ 25 による色調の調整が行われる前のオリジナル画像データをコピーする画像デ

ータコピー手段 11 とをさらに有し；色調調整手段 22 ~ 25 は、新規調整パラメータ入力手段 4 および 6 により入力された新規調整パラメータと、パラメータ記録読み出し手段 11 および 13 f の読み出した調整パラメータとに基づき、画像データコピー手段 11 によりコピーされた画像データに対して色調の調整を行い；パラメータ記録読み出し手段 11 および 13 f は、新規調整パラメータを、パラメータ記録読み出し手段 11 および 13 f の読み出した調整パラメータに追加して記録装置 3 に記録するものである。

(3) 請求項 3 に記載の発明に係るカラー画像処理装置は、パラメータ設定手段 21 により設定された調整パラメータを一括して記録または読み出し可能な第 2 記録装置 3 をさらに有するものである。

(4) 請求項 4 に記載の発明に係るカラー画像処理装置は、色調調整手段 22 ~ 25 が、第 1 の色空間における画像データ 13a の処理と、第 1 の色空間とは異なる少なくとも第 2 の色空間における画像データ 13a の処理とを行う際に、常に第 1 の色空間における画像データ 13a の処理を先に行うようにしたものである。

(5) 請求項 5 に記載の発明に係るカラー画像処理装置は、色調調整手段 22 ~ 25 が、ひとつの色空間内における画像データ 13a の処理の種類数が複数の場合、画像データ 13a の処理を常に同じ所定の順番に従って行うようにしたものである。

(6) 請求項 6 に記載の発明は、画像データの色調を調整するカラー画像処理制御プログラムを記憶する記憶媒体に適用される。そしてこの記憶媒体は、画像データの色調を調整する際に参照される複数の調整パラメータを設定する設定手順と；複数の調整パラメータの設定順序によらず、常に同じ所定の処理手順に従って画像データを処理することにより色調の調整を行う色調調整手順とを記憶しているものである。

(7) 請求項 7 に記載の発明に係る記憶媒体は、記録装置 3 から調整パラメータを読み出すパラメータ読み出し手順と；新規調整パラメータが入力されることに応じて、色調調整手順による色調の調整が行われる前のオリジナル画像データをコピーする画像データコピー手順と；パラメータ読み出し手順により読み出された調整パラメータと新規調整パラメータとを記録装置 3 に記録するパラメータ記録手順とをさらに記憶し；色調調整手順は、パラメータ読み出し手順により読み出された調整パラメータと新規調整パラメータとに基づき、画像データコピー手順によりコピーされた画像データに対して色調の調整を行う手順を含むものである。

(8) 請求項 8 に記載の発明に係る記憶媒体は、調整パラメータの記録、または読み出しが指示された場合に、複数の調整パラメータを第 2 記録装置 3 に一括して記録、または第 2 記録装置 3 から一括して読み出しを行う手順をさらに記憶しているものである。

(9) 請求項9に記載の発明に係る記憶媒体は、第1の色空間における画像データ13aの処理と、この第1の色空間とは異なる少なくとも第2の色空間における画像データ13aの処理とを行う際に、常に第1の色空間における画像データ13aの処理を先に行う手順を記憶しているものである。

(10) 請求項10に記載の発明に係る記憶媒体は、ひとつの色空間内における画像データ13aの処理が複数種類の場合、画像データ13aの処理を常に同じ所定の順番に従って行う手順を記憶しているものである。

(11) 請求項11に記載の発明は、カラー画像処理制御プログラムを、画像記録装置の画像記録動作制御用のドライバプログラムとしたものである。

(12) 請求項12に記載の発明に係るカラー画像処理装置は、色調調整手段22～25により調整された画像データを表示する表示手段7をさらに有するものである。

(13) 請求項13に記載の発明に係る記憶媒体は、色調調整手段22～25により調整された画像データを外部の表示手段7に表示する手順をさらに記憶しているものである。

【0017】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かりやすくするために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態に係るカラー画像処理装置およびこのカラー画像処理装置に接続される機器を図1に示す。カラー画像処理装置は、コンピュータ1と、ディスプレイ7と、外部記憶装置3と、キーボード4と、マウス6とを有する。コンピュータ1には、スキャナ2およびカラープリンタ（以下、プリンタと称する）5が接続される。

【0019】コンピュータ1の内部において、CPU11にはROM12およびRAM13が接続される。RAM13には、例えばハードディスクドライブなどの外部記憶装置3からロードされる画像処理プログラム13b、画像データ13a、そしてサンプル画像データ13gなどがストアされる。

【0020】画像データ13aは、スキャナ2や外部記憶装置3から入力されるものであってもよいし、グラフィックソフト等によりキーボード4やマウス6を用いて作成されるものであってもよい。

【0021】画像処理プログラム13bに基づき、CPU11は後述するようにオペレータにより設定される色調や色ずれ補正のためのパラメータ（以下補正パラメータと称する）をもとに画像データ13aおよびサンプル画像データ13gに色補正を施してプリントデータ13dおよび表示データ13eを生成する。そしてCPU11は、オペレータからの指令に基づいてプリンタ5にプ

リントデータを出力する。

【0022】図1および図2を参照し、図1のCPU11により実行されるカラー画像処理プログラムの概略について説明する。

【0023】図2は、CPU11により実行されるカラー画像処理プログラム13b（図1）による画像処理の内容をブロック図で示したものである。

【0024】図2の色調設定部21においてCPU11（図1）は、オペレータによる明度補正パラメータ δ 、カラーバランス補正パラメータ δr 、 δg 、および δb 、コントラスト補正パラメータ γ （以下、ガンマ補正パラメータ γ と称する）、色相補正パラメータ Δh 、そして彩度補正パラメータ Δc などの設定を入力する処理を行う。

【0025】マスキング係数算出部24においてCPU11は、マスキング処理に際して用いられるマスキング係数を算出する。マスキング処理とは、プリンタ5による画像記録に際して、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、およびC（シアン）の3原色からなる色素（インク）の不要吸収特性や、記録紙とインクとの間で生じるバックトラップ等による印画結果の色の偏りを補正するためのものである。例えば、所定の基準画像データに基づいてプリントした結果、青味が強い場合には、マスキング係数としてこの青味を減じるための値が設定される。マスキング係数としては 3×3 、 3×9 、あるいは 3×10 の変換マトリクスが用いられる。

【0026】マスキング係数算出部24におけるマスキング係数算出方法について説明する。CPU11は、外部記憶装置3（図1）よりYMCの色空間で表現されるサンプル画像データ（以下、これをYMCサンプルデータと称する）と、プリンタ5の印画特性データとしてのXYZ三刺激値データ（以下、これを印画特性データと称する）とを読み出し、RAM13にストアする。なお、この印画特性データは、プリンタ5のメーカーサイドで計測されるものであり、プリンタ5に添付されてユーザに供給されるものである。この印画特性データは、上述のYMCサンプルデータに基づいてプリンタ5で印画した結果を測色計で計測して処理することにより得られるものである。

【0027】マスキング係数算出部24においてCPU11は、以上の処理に続いて上記XYZ色空間の印画特性データをLAB色空間の印画特性データ（L、A、B）に変換する。そしてCPU11は、LAB色空間内の印画特性データ（L、A、B）に対し、色調設定部21で入力された補正パラメータのうち、色相補正パラメータ Δh 、彩度補正パラメータ Δc に基づいて補正を行い、（L、A'、B'）を算出する。

【0028】なお、このときCPU11は上述の印画特性データに対し、オペレータにより設定された補正方向とは逆の方向に補正を施す。これは、マスキング処理

が、上述したようにYMCサンプルデータと印画特性データとがなるべく一致するように設定されるものであるからである。例えば、オペレータが赤味を増す方向に Δh および Δc を設定した場合について説明する。オペレータがなぜ赤味を増す方向に Δh および Δc を設定したかと云えば、それはオペレータが印画結果を見たときに赤味が足りないと感じたからである。CPU11は、いわばオペレータが印画結果をどのように感じたかを

(L、A'、B')の印画特性データに反映する。従って、CPU11はLAB空間内の印画特性データに対して赤味を減じる方向に補正を行う。一方、後述するマスキング係数はプリントの仕上がりをニュートラルに戻すように決定される。この結果、マスキング係数は、結果として赤味を増す方向の値となる。

【0029】引き続き、マスキング係数算出部24においてCPU11は、LAB空間内で上述のように補正された(L、A'、B')の印画特性データを再度XYZ色空間の印画特性データ(X'、Y、Z')に変換する。続いてCPU11は、印画特性データ(X'、Y、Z')をモニタ画像データ(R0、G0、B0)に変換する。具体的には、CPU11が3×3のマトリクスを(X'、Y、Z')に掛けることで、(R0、G0、B0)が求められる。この3×3のマトリクスはモニタの*

$$\begin{aligned} \Sigma (I0-I)^2 &= (Y0-Y1)^2 + (Y0-Y2)^2 + \dots + (Y0-Ym)^2 \\ &+ (M0-M1)^2 + (M0-M2)^2 + \dots + (M0-Mm)^2 + \\ &+ (C0-C1)^2 + (C0-C2)^2 + \dots + (C0-Cm)^2 \end{aligned}$$

(但し、mはサンプルデータの数)

【0032】この $\Sigma (I0-I)^2$ が最小となるような[A]を、CPU11はマスキング係数として設定する。つまり、上述のように[J0]のデータにおいて赤味が減じられていた場合、マスキング係数[A]としては赤味を増す方向に値が決まる。

【0033】マスキング係数[A]は、マスキング係数算出部24においてCPU11により以上のように算出される。

【0034】明度・カラーバランス補正処理部22においてCPU11は、RGB色空間内の画像データ13aあるいはサンプル画像データ13g(サンプル画像データ13gの詳細については後述)をRAM13のワークエリア13f(図1)上にコピーする。そしてCPU11は、色調設定部21で入力された明度補正パラメータ δ 、およびカラーバランス補正パラメータ δr 、 δg 、および δb に基づき、以下の補正を行う。

【0035】明度・カラーバランス補正処理部22においてCPU11は、ワークエリア13f上の画像データ(R、G、B)に対して先ず明度補正を行い、次いでカラーバランス補正を行う。すなわち、ワークエリア13f上の画像データに対して以下に示す演算を順次行う。

【数3】

* 蛍光体の特性および白基準から予め定められている。次にCPU11は、モニタ画像データ(R0、G0、B0)を濃度データ[J0]=(DR0、DG0、DB0)に変換する。具体的には、CPU11が以下の演算を行う。

【数1】

$$DR0 = -\log(R0/255)$$

$$DG0 = -\log(G0/255)$$

$$DB0 = -\log(B0/255)$$

【0030】次にCPU11はマスキング係数を算出する。マスキング係数算出の原理は次の通りである。上述で求めた[J0]に対して適当なマトリクス[A]を掛け算して[I0]=(Y0、M0、C0)を得る。この[I0]と元のYMCサンプルデータ[I]との誤差が最小となるようなマトリクス[A]を求めることにより、マスキング係数が求められる。

【0031】マトリクス[A]の算出方法について具体的に説明すると、CPU11は以下の処理を実行する。すなわち、CPU11は適当なマトリクス[A]によって得られた[I0]と[I]とから、以下の式に基づいて、 $\Sigma (I0-I)^2$ を求める。

【数2】

$$\textcircled{1} \quad R' = R + \delta$$

$$G' = G + \delta$$

$$B' = B + \delta$$

$$\textcircled{2} \quad R'' = R' + \delta r$$

$$G'' = G' + \delta g$$

$$B'' = B' + \delta b$$

【0036】CPU11はガンマ補正処理部23において、色調設定部21で入力されたコントラスト補正パラメータ γ の入力結果に基づいてワークエリア13f上の画像データ(R'、G'、B')に対してガンマ補正を行う。すなわち、ワークエリア13f上の画像データに対して以下に示す演算を行う。

【数4】

$$DR = -\log(R''/255) \times \gamma$$

$$DG = -\log(G''/255) \times \gamma$$

$$DB = -\log(B''/255) \times \gamma$$

【0037】上記の演算により、ワークエリア13f上の画像データは濃度空間内の画像データ(DR、DG、DB)に変換される。

【0038】CPU11はマスキング処理部25において、先述のマスキング係数算出部24で算出したマスキング係数を、上記濃度空間内の画像データ(DR、D

G、DB)に乗じる。すなわち、ワークエリア13f上 * 【数5】
の画像データに対して以下に示す演算を行う。 *

$$\begin{bmatrix} Y \\ M \\ C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{マスキング} \\ \text{係数} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DR \\ DG \\ DB \end{bmatrix}$$

【0039】上記の演算により、ワークエリア13f上の
の画像データ(DR、DG、DB)はYMC色空間内の
画像データに変換される。このYMC色空間内の画像デ
ータがプリンタ5に出力するプリントデータ13dとな
る。

※【0040】CPU11は、上述のようにして得られる
10 YMC色空間内の画像データをもとに、逆変換部26で
以下に示す演算を行い、ディスプレイ表示用のデータ
(以下、表示データと称する)14eを生成する。
※ 【数6】

$$\begin{bmatrix} Dr \\ Dg \\ Db \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{逆変換} \\ \text{係数} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ M \\ C \end{bmatrix}$$

【0041】CPU11は、上述の表示用データ14e
に基づいてディスプレイ7にサンプル画像を表示する。
これにより、色調設定部21で入力した補正パラメータ
に基づく色補正結果がディスプレイ7の表示に反映され
る。従って、オペレータは色調設定内容の変更に伴う画
像の色補正結果をディスプレイ7で確認することができ
る。このとき、表示用データ14eはサンプル画像デー
タ13gから生成されるものであるが、これに代えて画
像データ13aから生成されるものであってもよい。

【0042】以上に説明した画像処理プログラム13b
は、タッチソフトウェアに適用してもよいし、プリン
タドライバプログラムに適用してもよい。また、スキャ
ナ2(図1)で画像を入力する際に用いられるスキャナ
ドライバプログラムに適用してもよい。以下、この画像
処理プログラム13bをプリンタドライバプログラムに
適用する例について図2～図4を参照して説明する。

【0043】図3は、CPU11(図1)により実行さ
れる画像処理プログラムをプリンタドライバに適用した
場合のフローチャートである。この画像処理プログラム
は、オペレータが所定のアプリケーションソフトを操作
して、印刷の指令を発したときにCPU11により実行
されるものである。また、図4は、図3に示すプログラ
ムが実行されるのに伴い、ディスプレイ7(図1)に表
示される画面を説明する図である。オペレータはマウス
6(図1)を操作して図4に示すポインタ30の表示を
画面上の所望の位置に動かし、マウス6の左ボタン6L
をクリックすることにより各種の設定を行うことができ
る。なお、以下の説明において、オペレータがポインタ
30を、例えばOKボタン33の表示位置まで移動させ
て左ボタン6をクリックする動作を単に「OKボタン3
3をクリックする」と表現する。また、オペレータがポ
50

インタ30を、例えばスライダ31aの表示位置まで移
動させて、左ボタン6Lを押したままマウス6を前後
左右方向に動かす動作を単に「スライダ31aをドラ
ッグする」と表現する。

【0044】S101においてCPU11は、ディスプ
レイ7へ図4に示す画面を表示する。図4に示す画面
上でオペレータは、印刷の向き、用紙設定、画質設定、
名刺印刷そして分割印刷等に関するメニュー画面を選
択することができる。図4では画質設定に関するメ
ニュー画面が選択されている様子を示す。

30 【0045】S102においてCPU11は、オペレー
タによって他の設定メニュー、すなわち画質設定以外
のメニューが選択されていないかを判定する。この判
定結果が肯定されるとCPU11は、オペレータにより選
択されたメニューに従って他の設定プログラムに分岐
する。そしてCPU11は他のメニュー画面を表示し、そ
のメニュー画面に対応するプログラムを実行する。一
方、S102の判定結果が否定されると、CPU11は
S104に進む。

40 【0046】S104においてCPU11は、オペレー
タによりプリンタドライバプログラムの実行中止指令
が発せられているかどうかを判定する。すなわち、図
4の画面において閉じボタン35がクリックされている
かどうかを判定する。S104での判定が肯定されると
CPU11はS150に分岐してプログラム終了の処理を行
い、元のアプリケーションプログラムに処理を移す。一
方、S104での判定が否定されると、CPU11はS
105に進む。

50 【0047】S105においてCPU11は、プリント
実行指令が発せられているかどうかを判定する。すな
わち、図4の画面においてOKボタン33がクリックされ

ているかどうかを判定する。S105での判定が否定されるとCPU11はS106に進む。なお、S105での判定が肯定された場合のCPU11による処理は後述する。

【0048】S106においてCPU11は、後述するようにオペレータにより設定される補正パラメータを記録する指令が発せられているかどうかを判定する。すなわち、図4の「調整値の保存」ボタン36がクリックされているかどうかを判定する。S106での判定が肯定されるとCPU11はS107に分岐し、複数の補正パラメータ（補正パラメータの詳細については後述）を一括して外部記憶装置3（図1）に記録し、S108に進む。一方、S106における判定が否定されるとCPU11は何も行わずにS108に進む。

【0049】S108においてCPU11は、外部記憶装置3に保存されている補正パラメータを読み出す指令がオペレータにより発せられているかどうかを判定する。すなわち、図4の「調整値の読み取り」ボタン37がクリックされているかどうかを判定する。S108での判定が肯定されるとCPU11はS109に分岐し、S107で保存された補正パラメータを外部記憶装置3から読み出してRAM13のワークエリア13fに記録し、S125に進む。一方、S108での判定が否定されるとCPU11はS110に進む。

【0050】S110においてCPU11は、オペレータによる補正パラメータ修正指示の有無を判定する。すなわち、図4に示す画面の、カラー調整ウインドウ38内の設定に関し、オペレータによる変更操作の有無を判定する（変更操作の詳細については後述）。S110での判定が肯定されると、CPU11はオペレータによる変更操作の内容に応じてS120～S124のいずれかに分岐する。一方、S110での判定が否定されるとCPU11はS102に戻り、上述した動作を繰り返す。

【0051】CPU11によるS120～S124の処理について説明する。図4の画面において、オペレータはマウス6（図1）を用いてポインタ30（図4）を移動させ、スライダ31aを左右にドラッグする。オペレータによる以上の操作がなされると、CPU11はS120に分岐する。CPU11は、スライダ31aのドラッグ量に応じてガンマ補正パラメータの表示ウインドウ32aの表示データを变化させる。

【0052】あるいは、オペレータがガンマ補正パラメータの表示ウインドウ32aをクリックすることによっても、CPU11はS120に分岐する。この場合、CPU11は、オペレータによりキーボード4（図1）から入力される数値をガンマ補正パラメータの表示ウインドウ32aに表示する。そして、CPU11はオペレータによって入力されたパラメータをRAM13のワークエリア13fに記録する。既にワークエリア13fにパラメータが記録されている場合、CPU11はS120

の入力に基づきパラメータを更新する。すなわち、既にワークエリア13fに記録されているパラメータと、S120により入力されたパラメータとが、ワークエリア13fに記録される。

【0053】CPU11はまた、上述したと同様にしオペレータによるスライダ31b～31eのうちのいずれかのスライダのドラッグ、あるいは明度パラメータ表示ウインドウ32b、彩度パラメータ表示ウインドウ32c、色相パラメータ表示ウインドウ32d、またはカラーバランスパラメータ表示ウインドウ32eのクリックに応じてS121～S124のうちのいずれかに分岐する。CPU11による以上に説明したS120～S124の処理が図2の色調設定部21に相当する。

【0054】CPU11は、S120～S124の何れかの処理を終えるとS125に進む。

【0055】S125においてCPU11はサンプル画像データ13g（図1）をワークエリア13fにコピーする。次にCPU11は、ワークエリア13fに記録されている明度パラメータ δ に基づき、ワークエリア13f上にコピーされたサンプル画像データ13g（図1）に対して明度補正処理を行い、ワークエリア13f（図1）にストアする。このときCPU11は、元々のサンプル画像データ13gそのものには変更を加えずに保持する。なお、ワークエリア13fに明度パラメータ δ が記録されていない場合には、CPU11により明度パラメータ δ としてデフォルト値がセットされる。これは以下に説明するS126～S128においても同様である。

【0056】S126においてCPU11は、ワークエリア13fに記録されているカラーバランスパラメータ δ_r 、 δ_g および δ_b に基づき、S125でワークエリア13fにストアされていたサンプル画像データに対してカラーバランス処理を行う。なお、ワークエリア13fにカラーバランスパラメータ δ_r 、 δ_g 、 δ_b が記録されていない場合には、CPU11はカラーバランスパラメータ δ_r 、 δ_g 、 δ_b としてデフォルト値をセットする。以上、S125およびS126におけるCPU11の処理が図2の明度・カラーバランス処理部22に相当する。以上のS125およびS126における処理はRGB色空間上で行われる。

【0057】S127においてCPU11は、ワークエリア13fに記録されているガンマ補正パラメータ γ に基づき、S126でカラーバランス処理されたサンプル画像データに対してガンマ補正処理を行う。なお、ワークエリア13fにガンマ補正パラメータ γ が記録されていない場合には、CPU11はガンマ補正パラメータ γ としてデフォルト値をセットする。S127におけるCPU11の処理が図2のガンマ補正処理部23に相当する。S127におけるCPU11の処理により、RGB色空間上の画像データは濃度空間上の画像データに変換

される。

【0058】S128においてCPU11は、図2を参照して既に説明した方法に基づいてマスク係数を算出する。このときCPU11は、ワークエリア13fに記録されている彩度補正パラメータ Δc に基づいてマスク係数を算出する。CPU11は同時に、ワークエリア13fに記録されている色相パラメータ Δh に基づいてマスク係数を算出する。なお、ワークエリア13fに彩度補正パラメータ Δc や色相パラメータ Δh が記録されていない場合には、CPU11は彩度補正パラメータ Δc や色相パラメータ Δh としてデフォルト値をセッ

ットして、マスク係数を算出する。以上、S128におけるCPU11の処理が図2のマスク係数算出部24に相当する。

【0059】S129においてCPU11は、S127でガンマ補正処理された画像データに対して上記マスク係数を乗じる。このS129におけるCPU11の処理が、図2のマスク処理部25に相当する。S129におけるCPU11の処理により、濃度空間上の画像データはYMC色空間上の画像データに変換される。

【0060】CPU11による以上のS125～S129の処理により、上述した各種補正パラメータに基づく色補正がなされたYMCデータが生成される。

【0061】S130においてCPU11は、上述のYMCデータに逆変換係数を乗じ、濃度→輝度変換、そしてガンマ補正を施してディスプレイ7に表示するための表示データ13eを生成する。そしてS131においてCPU11は上記表示データ13eに基づいて図4のサンプル画像表示ウインドウ34にサンプル画像を表示する。すなわち、オペレータは、サンプル画像表示ウインドウ34に表示される画像によって色補正結果を確認することができる。オペレータは、サンプル画像表示ウインドウ34に表示される画像の色調を確認しながら所望の色補正結果が得られるまで上述の設定を繰り返す。これに応じてCPU11も新たにワークエリア13fにコピーされたサンプル画像データ13gに対して、上述した処理を繰り返し行う。

【0062】CPU11による以上の処理により、ガンマ補正パラメータ γ 、明度補正パラメータ δ 、彩度補正パラメータ Δc 、色相補正パラメータ Δh そしてカラーバランス補正パラメータ δr 、 δg および δb に関して、オペレータによる設定順番によらず、常に一定の手順で色補正の処理がなされる。また、外部記憶装置3に保存された補正パラメータを読み出した後に、この補正パラメータに対してオペレータによりさらに変更が加えた場合であっても、色補正前のオリジナルの画像データに対して一定の手順で色補正の処理がなされる。これにより、上述したそれぞれの補正パラメータの設定量に対し、一義的に対応した色補正結果をサンプル画像に反映させることができる。

【0063】CPU11は、S105で図4に示す画面においてOKボタン33がクリックされたと判定すると、S140に分岐する。以下、S140～S144におけるCPU11の処理が、画像データ13a（図1）に対する色補正およびプリンタ5へのプリントデータ出力処理である。

【0064】S140においてCPU11は画像データ13a（図1）をワークエリア13fにコピーする。次にCPU11は、S121における明度パラメータ δ の設定値入力結果あるいはS109における外部記憶装置3からのパラメータ読み出し結果に基づき、ワークエリア13f上にコピーされた画像データ13aに対して明度補正処理を行い、ワークエリア13f（図1）にストアする。このときCPU11は、元々の画像データ13aそのものには変更を加えずに保管する。

【0065】S141においてCPU11は、S124におけるカラーバランスパラメータ γr 、 γg 、 γb の設定値入力結果、あるいはS109における外部記憶装置3からのパラメータ読み出し結果に基づき、S140でワークエリア13fにストアされた画像データに対してカラーバランス処理を行う。以上、S140およびS141におけるCPU11の処理が図2の明度・カラーバランス処理部22に相当する。これらS140およびS141における処理はRGB色空間上で行われる。

【0066】S142においてCPU11は、S120におけるガンマ補正パラメータ γ の設定値入力結果、あるいはS109における外部記憶装置3からのパラメータ読み出し結果に基づき、S141でカラーバランス処理された画像データに対してガンマ補正処理を行う。S142におけるCPU11の処理が図2のガンマ補正処理部23に相当する。S142におけるCPU11の処理により、RGB色空間上の画像データは濃度空間上の画像データに変換される。

【0067】S143においてCPU11は、S142でガンマ補正処理された画像データに対して、S128で算出されたマスク係数を乗じる。このS143におけるCPU11の処理が、図2のマスク処理部25に相当する。S143におけるCPU11の処理により、濃度空間上の画像データはYMC色空間上の画像データに変換される。

【0068】S144においてCPU11は、S143でマスク処理された画像データをプリンタ5に出力する。プリンタ5への画像データの出力を完了するとCPU11は、S150に進み、プリンタドライバの処理を終える。

【0069】上述の補正パラメータは、一括して外部記憶装置3に記録することができ、逆に外部記憶装置3からの読み出しもできる。従って、後になって再び同じ画像のプリントを得ようとする場合に、外部記憶装置3から補正パラメータを読み出すだけで容易に同じ色調のプ

リントを得ることができる。

【0070】以上の発明の実施の形態と請求項との対応において、色調設定部21がパラメータ設定手段を、明度・カラーバランス補正処理部22、ガンマ補正処理部23、マスキング係数算出部24、およびマスキング処理部25が色調調整手段を、外部記憶装置3が記録装置を、CPU11およびワークエリア13fがパラメータ記録読み出し手段を、キーボード4およびマウス6が新規調整パラメータ入力手段を、CPU11が画像データコピー手段を、外部記憶装置3が第2記録装置を、ディスプレイ7が表示手段をそれぞれ構成する。

【0071】

【発明の効果】以上に説明したように、

(1) 請求項1または6に記載の発明によれば、パラメータ設定手段またはパラメータ設定手順で設定された調整パラメータに基づいて画像データの色調調整を行う際に、調整パラメータの設定順番によらず、常に同じ処理手順に従って画像データを処理することにより、調整パラメータの設定値に一義的に対応した色調の調整を行うことができる。

(2) 請求項2または7に記載の発明によれば、新規調整パラメータが入力された場合に、記録装置から読み込んだ調整パラメータと新規調整パラメータとに基づき、画像データをコピーして得られる画像データ、すなわち色調の調整がなされる前のオリジナル画像データに対して色調の調整が行なわれる。また、新規パラメータは、読み出されたパラメータとともに記録される。このため、調整パラメータの読み出し、新規パラメータの入力、記録を繰り返した場合であっても、オリジナル画像データに対して常に同じ処理手順に従って色調の調整が行われ、これにより調整パラメータの設定値に一義的に対応した色調の調整を行うことができる。

(3) 請求項3または8に記載の発明によれば、設定された複数の調整パラメータを一括して記録または読み出しすることができるので、以前に設定された調整パラメータを容易に再現させたり、あるいは同じ画像データに対して異なる調整パラメータの設定の組み合わせで色調の補正を行うことも容易にできる。さらに、種々の画像データに対応させて調整パラメータの設定の組み合わせを記憶させることもできる。

(4) 請求項4または9に記載の発明によれば、異なる色空間で画像データを順次処理する際に、常に同じ所定の処理手順に従って処理を行うことにより、調整パラメータの設定順番によらず、調整パラメータの設定値に一義的に対応した色調の調整を行うことができる。

(5) 請求項5または10に記載の発明によれば、一つの色空間の中での画像データ処理を常に同じ所定の順番に従って行うことにより、調整パラメータの設定順番によらず、調整パラメータの設定値に一義的に対応した

色調の調整を行うことができる。

(6) 請求項11に記載の発明によれば、画像を画像記録装置で記録する際に調整パラメータの設定順番によらずに、調整パラメータの設定値に一義的に対応した色調の調整を行うことができる。また、以前に設定され、そして記録された調整パラメータを一括して読み出すことも可能で、これにより同じ画像データの画像を後になってから再度同じ色調でプリントするような場合や、同じ画像データを異なる調整パラメータの組み合わせでプリントする場合などの作業性に優れる。

(7) 請求項12または13の発明によれば、色調の調整された画像が表示されるので、色調の調整結果を目視確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るカラー画像処理装置の概略的構成およびこのカラー画像処理装置に接続される機器を説明するブロック図。

【図2】カラー画像処理装置内部での画像処理の流れを説明する図。

20 【図3】カラー画像処理装置内部のCPUにより実行される画像処理プログラムの処理内容を説明するフローチャート。

【図4】カラー画像処理プログラムの実行に伴い、ディスプレイに表示される調整パラメータ設定画面の例を示す図。

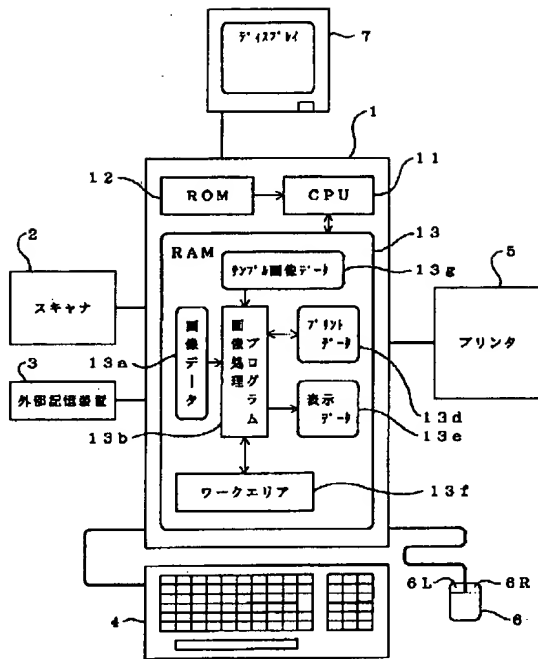
【図5】従来の技術に係るカラー画像処理装置において、画像処理の順番を変えることで処理結果が異なってしまう例を説明する図。

【符号の説明】

1	コンピュータ
3	外部記憶装置
5	プリンタ
6	マウス
7	ディスプレイ
11	CPU
12	ROM
13	RAM
13a	画像データ
13d	プリントデータ
40 13e	表示データ
13f	ワークエリア
13g	サンプル画像データ
21	色調設定部
22	明度・カラーバランス補正処理部
23	ガンマ補正処理部
24	マスキング係数算出部
25	マスキング処理部
26	逆変換部

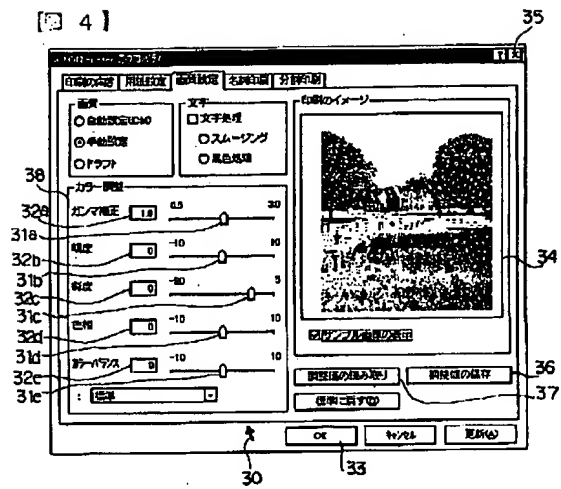
【図1】

【図1】



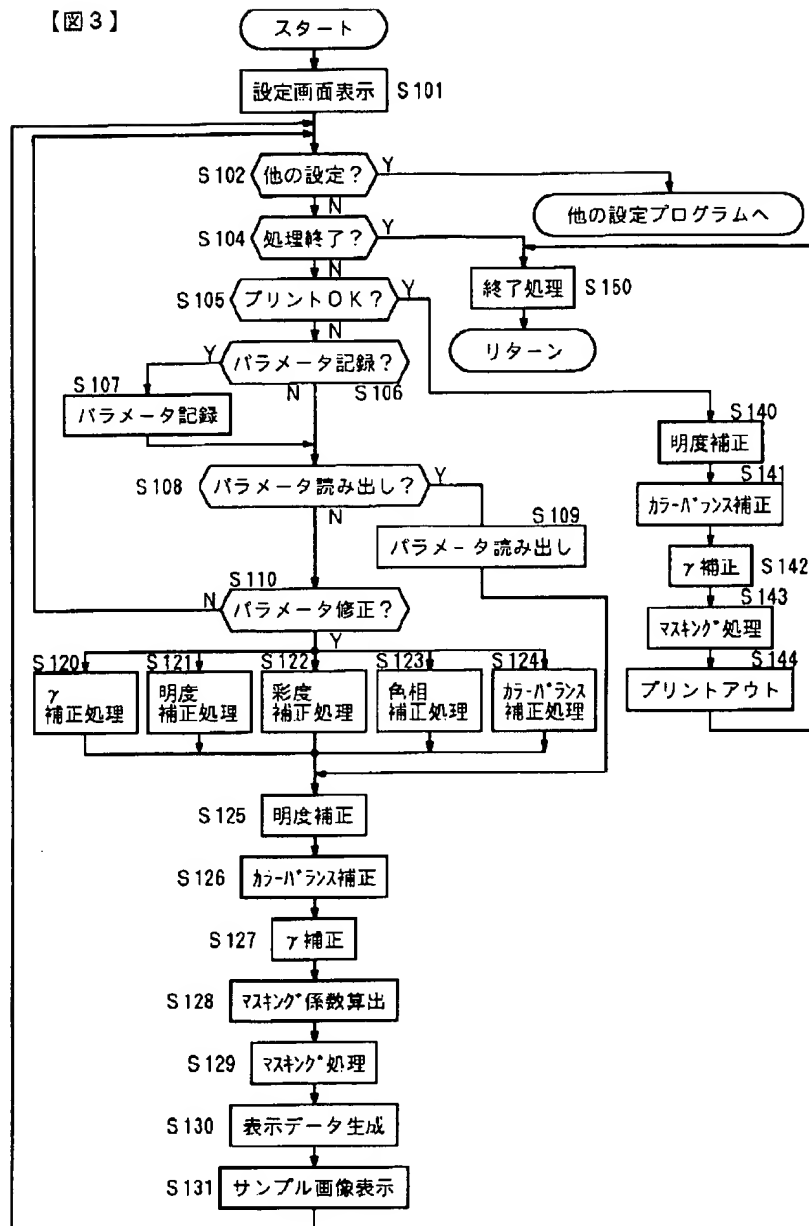
【図4】

【図4】



【図3】

【図3】



【図5】

【図5】

